

PAT-NO: JP410006119A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10006119 A  
TITLE: MACHINING METHOD FOR RADIAL FLOW IMPELLER  
PUBN-DATE: January 13, 1998

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
HIGASHIMORI, HIROTAKA  
OSAKO, TAKESHI  
IBARAKI, SEIICHI  
MIKOGAMI, TAKASHI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP08162910

APPL-DATE: June 24, 1996

INT-CL (IPC): B23C003/18

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease the thickness of blade at the central part of the height of a blade and to improve efficiency.

SOLUTION: Based on a relation between the projection line 13a of the central line of a ball end mill 12a to a meridian surface and the central line 16 of the rotary shaft 15 of an impeller 14 when the pressure surface side (the recessed side) 11a of a blade 11 is cut, a relation between the projection line 13b of the meridian surface of the central line of a ball end mill 12b and the central line 16 of the rotary shaft 15 of the impeller 14 when the negative pressure surface side (the protrusion side) 11b positioned facing the pressure surface side with the blade 11 nipped therebetween is established such that the projection line 13b of the meridian surface of the central line of the ball end mill 12b is inclined in a direction in which it approaches the central line 16 of the rotary shaft 15 in parallel to the central line and with this state, the blade 11 is cut. The negative pressure surface side 11b at a section orthogonal to the rotary shaft 15 of the blade 11 forms a curve. The thickness (t) of the blade 11 is decreased at the central part of the height (h) of the blade 11 to improve efficiency.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-6119

(43)公開日 平成10年(1998)1月13日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 2 3 C 3/18

識別記号 庁内整理番号

F I  
B 2 3 C 3/18

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全3頁)

(21)出願番号 特願平8-162910

(22)出願日 平成8年(1996)6月24日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 東森 弘高

長崎県長崎市深堀町5丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(72)発明者 大迫 雄志

長崎県長崎市深堀町5丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(72)発明者 茨木 誠一

長崎県長崎市深堀町5丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外2名)

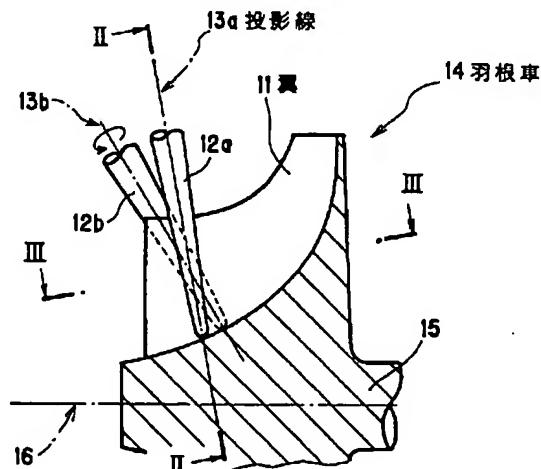
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 帽流羽根車の加工方法

(57)【要約】

【課題】 翼の高さの中央部で翼の厚さを薄くし、効率を向上させる。

【解決手段】 翼11の圧力面側(凹面側)11aを切削する際のポールエンドミル12aの中心線の子午面への投影線13aと羽根車14の回転軸15の中心線16の関係に対し、翼11を挟んで対向する負圧面側(凸面側)11bを切削する際のポールエンドミル12bの中心線の子午面の投影線13bと羽根車14の回転軸15の中心線16の関係が、ポールエンドミル12bの中心線の子午面の投影線13bが回転軸15の中心線16に平行に近づく方向に傾斜して翼11を切削し、翼11の回転軸15に対して直角な断面における負圧面側11bを曲線となるように形成し、翼11の高さhの中央部で翼11の厚さtを薄くして効率を向上させる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 刃面が円錐状のポールエンドミルの側面により切削加工して翼を削りだす輻流羽根車の加工方法において、前記翼の圧力面側を切削する際の前記ポールエンドミルの中心線の子午面の投影線と羽根車の回転軸の中心線の関係に対し、前記翼を挟んで対向する負圧面側を切削する際の前記ポールエンドミルの中心線の子午面の投影線と羽根車の回転軸の中心線の関係が、前記ポールエンドミルの中心線が羽根車の回転軸に平行に近づく方向に傾斜して翼を加工することにより、翼の回転軸に対して直角な断面における負圧面側が曲線となるよう形成することを特徴とする輻流羽根車の加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、過給機やガスタービン、遠心圧縮機等の輻流羽根車の加工方法に関する。

## 【従来の技術】

【0002】過給機やガスタービン、遠心圧縮機等の輻流羽根車の加工方法としては、専用の木型を作成し、輻流羽根車を鋳造した後に翼を手作業で削ることで仕上げ加工を行っていた。図5乃至図7に基づいて従来の加工方法を説明する。図5には翼を切削している状態の断面、図6には図5中のVI-VI線矢視、図7には翼の厚さと高さの関係を示してある。

【0003】図5に示すように、輻流羽根車の翼1は円錐状のポールエンドミル2の側面を使用して削りだされる。ポールエンドミル2の中心線の子午面への投影線3の軌跡は、翼1の圧力面側と負圧面側とで同一にされている。図6に示すように、翼1の圧力面側と負圧面側のポールエンドミル2の中心線の軌跡のうち、相対向する1組を含む断面にて翼1の断面の形状が、ハブからチップまで台形状になる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の加工方法で翼1の切削を行った場合、翼1の断面の形状がハブからチップまで台形状になるため、図7に示したように、翼1の高さhに対し翼1の厚さtが直線的に変化する。一方、翼1の強度に関しては、翼1の根元の応力が最も高く、翼1の先端から任意の翼1の高さの差の2乗に比例して応力は低下する。従って、翼1の高さの中央部は強度上厚さtが結果的に厚過ぎることになっていた。このため、従来の加工方法で切削した翼1を有する輻流羽根車は、効率が低いものになっていた。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の輻流羽根車の加工方法は、刃面が円錐状のポールエンドミルの側面により切削加工して翼を削りだす輻流羽根車の加工方法において、前記翼の圧力面側を切削する際の前記ポールエンドミルの中心線の子午面の投影線と羽根車の回転軸の中心線の関係に対し、前記翼を挟

2

んで対向する負圧面側を切削する際の前記ポールエンドミルの中心線の子午面の投影線と羽根車の回転軸の中心線の関係が、前記ポールエンドミルの中心線が羽根車の回転軸に平行に近づく方向に傾斜して翼を加工することにより、翼の回転軸に対して直角な断面における負圧面側が曲線となるよう形成することを特徴とする。このため、翼高さの圧力分布が翼高さの中央部で従来より薄くなり、羽根車の効率が向上する。

## 【0006】

- 10 【発明の実施の形態】図1には本発明の一実施形態例に係る輻流羽根車の加工方法を説明する断面状態、図2には図1中のII-II線矢視、図3には図1中のIII-III線矢視を示してある。また図4には翼の高さと厚さの関係を示してある。

【0007】図1に示すように、輻流羽根車の翼11は円錐状のポールエンドミル12の側面を使用して削りだされる。翼11の圧力面側(凹面側)11aを切削する際のポールエンドミル12aの中心線の子午面への投影線13aと羽根車14の回転軸15の中心線16の関係に対し、翼11を挟んで対向する負圧面側(凸面側)11bを切削する際のポールエンドミル12bの中心線の子午面の投影線13bと羽根車14の回転軸15の中心線16の関係が、ポールエンドミル12bの中心線の子午面の投影線13bが回転軸15の中心線16に平行に近づく方向に傾斜して翼11を切削する。

- 【0008】図3には投影線13aに垂直な面での翼11の断面形状を示してある。図3に示すように、負圧面側11bではチップ17とハブ18がポールエンドミル12bで同時に切削される時、チップ17とハブ18が直線的に削られる。この結果、図2、図3に示したように、翼11の厚さtが△tだけ薄くなり、翼11の高さhの中央部で翼11の厚さtを薄くすることができる。つまり、図2に示したように、翼11の回転軸15に対して直角な断面における負圧面側11bが曲線となるよう形成される。この時の翼11の高さhと厚さtの関係は図4に示す通りである。

- 【0009】上述した加工方法で翼11を削りだす場合、数値制御の機械を用いて自動的に加工される。また、鋳物にした翼についても同様に加工することができる。上述した加工方法によると、翼11の高さhの中央部で翼11の厚さtを薄くすることができ、翼11の高さの中央部が強度上厚さtが結果的に厚過ぎることがなくなり、効率を向上させることができる。

## 【0010】

【発明の効果】本発明の輻流羽根車の加工方法は、翼の圧力面側を切削する際のポールエンドミルの中心線の子午面の投影線と羽根車の回転軸の中心線の関係に対し、翼を挟んで対向する負圧面側を切削する際のポールエンドミルの中心線の子午面の投影線と羽根車の回転軸の中心線の関係が、ポールエンドミルの中心線が羽根車の回

3

軸に平行に近づく方向に傾斜して翼を加工することにより、翼の回転軸に対して直角な断面における負圧面側が曲線となるように形成するようにしたので、翼の高さの中央部で翼の厚さを薄くすることができ、効率を向上させることができ可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例に係る輻流羽根車の加工方法を説明する断面図。

【図2】図1中のII-II 線矢視図。

【図3】図1中のIII-III 線矢視図。

【図4】翼の高さと厚さの関係を表すグラフ。

【図5】従来の輻流羽根車の加工方法を説明する断面図。

4

【図6】図5中のVI-VI 線矢視図。

【図7】翼の高さと厚さの関係を表すグラフ。

## 【符号の説明】

11 翼

11a 負圧面側

11b 圧力面側

12 ポールエンドミル

13 投影線

14 羽根車

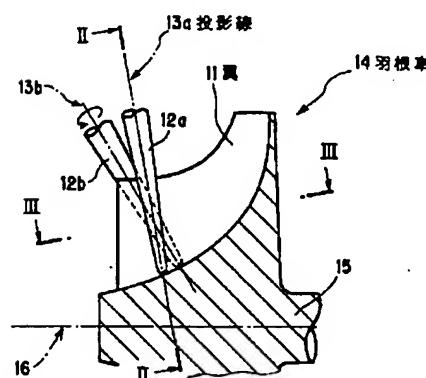
10 15 回転軸

16 中心線

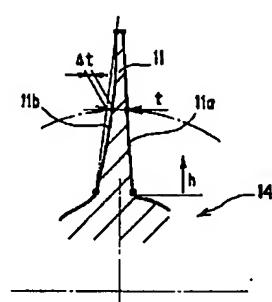
17 チップ

18 ハブ

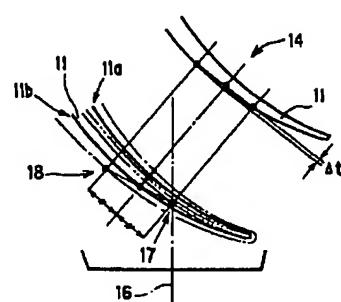
【図1】



【図2】



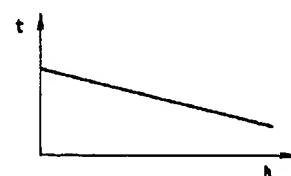
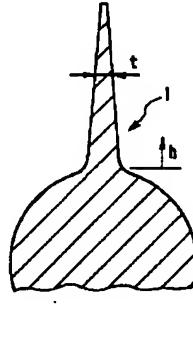
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 御子神 隆

神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工

業株式会社相模原製作所内